
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination
2012/2013 Academic Session

June 2013

EEM 348 – Principle Of Intelligent Systems
[Prinsip Sistem Pintar]

Duration : 3 hours
Masa : 3 jam

Please check that this examination paper consists of **THIRTEEN (13)** pages of printed material before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **TIGA BELAS (13)** muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini]*

Instructions: This question paper consists **FIVE (5)** questions. Answer **ALL** questions. All questions carry the same marks.

[Arahan: Kertas soalan ini mengandungi **LIMA (5)** soalan. Jawab **SEMUA** soalan. Semua soalan membawa jumlah markah yang sama]

Answer to any question must start on a new page.

[Mulakan jawapan anda untuk setiap soalan pada muka surat yang baru]

“In the event of any discrepancies, the English version shall be used”.

[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai]

1. (a) Terangkan dengan ringkas mengenai Ujian Turing.
Briefly describe the Turing Test. (3 markah/marks)
- (b) Sekiranya Ujian Turing lulus, adakah ini menunjukkan yang komputer yang diuji itu pintar?
If The Turing Test is passed does this show that computers exhibit intelligence? State your reasons. (3 markah/marks)
- (c) Permainan 'Angry Birds' amat popular dan dikenali ramai. Walaupun sebahagian paras dalam permainan ada yang sukar dan ada pula yang senang, namun akhirnya ramai yang akan dapat menyelesaikannya pada kebanyakan paras yang ada dalam permainan itu.
We all know the game of 'Angry Birds' and enjoy playing it. Some levels are hard for us to solve, some are easy, but in the end we can usually solve most levels.

Bayangkan satu lagi situasi iaitu sebuah komputer sedang 'duduk' di hadapan sebuah paparan lain dan komputer itu sedang cuba bermain permainan 'Angry Birds'. Permainan 'Angry Birds' itu berkemungkinan besar menjadi satu cabaran dan masalah yang sangat sukar bagi diselesaikan oleh komputer tadi. Adakah anda setuju dengan pernyataan ini? Justifikasikan jawapan anda.

Imagine the game whereby the computer "sits" in front of the screen and try to play Angry Birds. The game of Angry Birds may be a very difficult problem to solve for computers. Do you agree with this statement? Justify your answer. (7 markah/marks)

- (d) Cuba anda ingatkan semula penglibatan anda dalam projek berkumpulan yang melibatkan pembinaan sebuah sistem berasaskan pengetahuan yang dibina semasa sesi kuliah sedang berlangsung.

Recall that you were involved in the group work project during the semester in building a knowledge based system.

- (i) Senaraikan segala langkah-langkah yang telah anda dan ahli kumpulan anda telah lakukan.

List the steps that you and your group had done

(2 markah/marks)

- (ii) Apakah kekangan yang telah anda serta ahli kumpulan anda hadapi semasa proses melaksanakan projek itu?

What were the constraints which you and your group had to face?

(2 markah/marks)

- (iii) Apakah masalah yang telah anda hadapi sebagai satu kumpulan? Bagaimana anda dan kumpulan anda menangani permasalahan itu?

What were the problems that you had to deal with as a group and how did your group overcome the problems?

(3 markah/marks)

2. (a) Apakah langkah-langkah utama dalam proses inferen kabur? Terangkan dengan bantuan gambarajah.

What are the main steps in the fuzzy inference process? Explain with the aid of a diagram.

(4 markah/marks)

- (b) Encik Muhsin telah memohon pinjaman dari Syarikat BukanAlongTapiTolongMa Finance. Pendapatannya berjumlah RM 30K manakala hutangnya berjumlah RM 11K. Syarikat pinjaman tersebut menggunakan beberapa hukum untuk menentukan keupayaan kredit seperti berikut:

Mr. Muhsin has applied for a loan from Syarikat BukanAlongTapiTolongMa Finance. His salary is RM 30K and his debts amounting to RM 11K. The loan company employs certain rules to assess credit capabilities which are as follows:

Hukum 1 / Rule 1:

IF creditor salary is adequate

OR creditor debts are small

THEN creditor risk is low

Hukum 2 / Rule 2:

IF creditor salary is marginal

AND creditor debts are large

THEN creditor risk is normal

Hukum 3 / Rule 3:

IF creditor salary is poor

THEN creditor risk is high

- (i) Dengan menggunakan asas hukum yang diberi, kira risiko yang bersabit dengan Encik Muhsin menggunakan gaya taabir Mamdani dan Kaedah Pusat Kawasan pada fasa nyahfuzzi.

Using the rule base as given, compute the risk associated with Mr. Muhsin using the Mamdani style of inference and the Centroid of Area (COA) method in the defuzzification stage.

(10 markah/marks)

- (ii) Ulangi kiraan risiko untuk Encik Muhsin kali ini dengan menggunakan Kaedah Min-Maksimum dalam proses nyahfuzzi.

Repeat the calculations for Mr. Muhsin, only this time by using the Mean-Max method for defuzzification.

(4 markah/marks)

- (iii) Dengan menggunakan kaedah taabir Sugeno, bandingkan dan beri komen pada hasil yang diperolehi dengan keputusan anda dalam (i) dan (ii).

Using the Sugeno method of inferencing, compare and comment on the results obtained from (i) and (ii).

(2 markah/marks)

Fungsi keahlian untuk pembolehubah bahasa diterbitkan dari pernyataan-pernyataan berikut:

The membership functions for the linguistic variables are to be derived from the following statements:

Pendapatan Setahun Pengkredit Dalam RM K:
Creditor Salary in RM K:

Mereka yang berpendapatan RM 80K ke atas adalah dikira sangat layak, berkemungkinan juga yang berpendapatan serendah RM 50K; mereka yang berpendapatan di antara RM 30K dan RM 60K dikategorikan sebagai sederhana, yang dianggap berpendapatan rendah adalah kurang dari RM 35K, tetapi yang kurang daripada RM 20K sememangnya dikelaskan sebagai amat rendah.

People with salaries of RM 80K or more are definitely adequately paid and possibly those earning salaries as low as RM 50K; those earning between RM 30K and RM 60K are regarded as marginally paid people; poor salary earners typically earn less than RM 35K, but if they earn less than RM 20K they are definitely poor.

Hutang Pengkredit Dalam RM K:
The Creditor Debts in RM K:

Mereka yang berhutang kurang daripada RM 7K dianggap mempunyai hutang sedikit, juga mereka yang berhutang sederhana berjumlah di antara RM 7K dan RM 10K. Mereka yang berhutang RM 12K atau lebih semestinya dianggap paling besar jumlah hutangnya manakala di antara RM 7K dan RM 12K dianggap sebagai penghutang besar.

People with debts of less than RM 7K definitely have small debts and those owing between RM 7K and RM 10K may be regarded as having small debts. Those with debts of RM 12K or more are definitely people with large debts, but those owing between RM 7K and RM 12K may be considered as large debtors.

Risiko **Risks**

Fungsi keahlian untuk risiko dari 0% hingga 100% adalah seperti berikut:

The membership functions of risk from 0% to 100% are as follows:

$$\mu_{\text{Risk}}^{\text{Low}}(x) \begin{cases} = 1 & \text{if } x \leq 0.2 \\ = \frac{x - 0.2}{0.2} & 0.2 \leq x \leq 0.4 \\ = 0 & \text{if } x \geq 0.4 \end{cases}$$

and

$$\mu_{\text{Risk}}^{\text{Norm}}(x) \begin{cases} = \frac{x - 0.2}{0.2} & 0.2 \leq x \leq 0.4 \\ = 1 & 0.4 \leq x \leq 0.6 \\ = \frac{x - 0.6}{0.2} & 0.6 \leq x \leq 0.8 \\ = 0 & \text{if } x \leq 0.2 \text{ or } x \geq 0.8 \end{cases}$$

and

$$\mu_{\text{Risk}}^{\text{High}}(x) \begin{cases} = 0 & \text{if } x \leq 0.4 \\ = \frac{x - 0.6}{0.2} & 0.4 \leq x \leq 0.6 \\ = 1 & \text{if } x \geq 0.6 \end{cases}$$

- 3 (a) Pertimbangkan situasi berikut. Menggunakan hukum-hukum yang diberikan, matlamat adalah untuk memastikan bunyi yang dikeluarkan binatang peliharaan bernama Budd, yang memakan tikus.

Consider the following situation. Given the following rules, the goal is to determine the sound made by a pet called Budd, which eats mice.

RULE 1	:	IF	X	eats mice then X is a cat.
RULE 2	:	IF	X	eats bones then X is a dog.
RULE 3	:	IF	X	is a dog then X barks
RULE 4	:	IF	X	is a cat then X purrs.

- (i) Terangkan jujukan hukum yang dicetuskan berdasarkan kepada kandungan ingatan kerja dengan menggunakan kaedah rantaian ke hadapan.

Describe the sequence of rules that are fired with reference to the contents in the working memory using forward chaining methods.

(5 markah/marks)

- (ii) Dengan menggunakan hukum-hukum yang sama, tunjukkan perbezaan daripada segi cetusan hukum dengan menggunakan rantaian ke belakang.

Using the same rules, show the difference in rules fired using backward chaining.

(5 markah/marks)

- (b) Gambarkan terma terlebih-padan dalam proses pembelajaran rangkaian neural tiruan dan terangkan secara ringkas DUA cara bagaimana ia boleh berlaku.

Describe the term overfitting in artificial neural network training process, and briefly explain TWO ways on how it could occur.

(5 markah/marks)

- (c) Gambarkan terma *generalization* dalam rangkaian neural buatan. Nyatakan dan terangkan secara ringkas cara yang boleh digunakan bagi memastikan *generalization* tercapai.

Describe the term generalization in artificial neural network. State and briefly explain a method that can be used to ensure that generalization is achieved.

(5 markah/marks)

4. Jawab soalan-soalan berikut:

Answer the following questions:

- (a) Bezakan *Self-Organizing Feature Map* daripada rangkaian neural *Hopfield* dalam segi:

Differentiate a Self-Organizing Feature Map from a Hopfield neural network in terms of their:

- (i) seni bina
architecture, (1 markah/marks)

- (ii) skema pembelajaran, dan
learning scheme, and (1 markah/marks)

(iii) kapasiti ingatan
memory capacity

(1 markah/marks)

- (b) Sebuah syarikat meminta anda menyelesaikan masalah kegagalan pengesanan proses sistem kawalan yang diberikan oleh keadaan-keadaan berikut:

A company requests you to solve a failure detection problem of a control system given by the following conditions:

Keadaan-keadaan mesin/<i>Machine Conditions</i>				Status mesin <i>Machine State</i>
suhu <i>Temperature,</i> T > 100°C	Tekanan <i>Pressure,</i> P > 100kPa	Aras Cecair <i>Liquid Level,</i> L > 1 m	Pelepasan Kuasa <i>Power Dissipation,</i> D > 1000kW	
No	No	No	No	Good
No	No	No	Yes	Good
Yes	No	Yes	No	Fail
No	No	Yes	No	Good
No	No	Yes	Yes	Fail
No	Yes	No	No	Good
No	Yes	No	Yes	Fail
Yes	No	No	No	Good
Yes	Yes	Yes	Yes	Fail

Anda mengambil keputusan untuk menggunakan Rangkaian Neural Perceptron Berbilang-Lapisan (MLP) bagi menyelesaikan masalah tersebut.

You decided to use a Multi-Layer Perceptron (MLP) neural network to solve the problem.

- (i) Lukiskan rajah skematik rangkaian neural MLP, lengkap dengan pautan pemberat bagi penyelesaian yang dinyatakan di atas. MLP tersebut mestilah mempunyai bilangan masukan yang betul, DUA nod tersembunyi dan bilangan nod keluaran yang sesuai. Label semua masukan, pemberat, pincang dan keluaran.

Draw the schematic diagram of an MLP neural network for the above mentioned solution. The MLP must have the correct number of inputs, TWO hidden nodes and an appropriate number of output nodes. Label all inputs, weights, biases and outputs.

(6 markah/marks)

- (ii) Andaikan status “Tidak” dan “Ya” masing-masing boleh diwakili sebagai bit-bit binari ‘1’ dan ‘0’. Anda membuat keputusan untuk menggunakan 0.5 sebagai pemberat awalan bagi semua pautan, 1.0 bagi semua pincang neuron tersembunyi, dan fungsi pengaktifan sigmoid logaritma untuk semua neuron MLP. Tinjukkan semua langkah-langkah yang terlibat dalam mengira nilai-nilai keluaran bagi pengulangan pertama sahaja, menggunakan keadaan-keadaan pertama (yang diberikan di dalam jadual) sebagai masukan-masukan MLP.

Suppose the states “No” and “Yes” can be represented as binary bits ‘1’ and ‘0’, respectively. You decide to use 0.5 for all initial weights, 1.0 for all hidden-neuron biases, and logarithmic sigmoidal activation function for all MLP neurons. Show all the steps involved in calculating the MLP output value(s) for the first iteration or epoch only using the first conditions (given in the table) as MLP inputs.

(10 markah/marks)

- (iii) Andaikan nilai ambang fungsi pengaktifan untuk penukaran keluaran MLP diberikan oleh:

Suppose the activation function threshold value for conversion of the MLP output is given by:

$$MLP_output = \begin{cases} 1, & y \geq 0.5 \\ 0, & y < 0.5 \end{cases}$$

dan perwakilan keluaran binari MLP ialah `1' untuk "Lulus" dan `0' untuk "Gagal". Apakah status mesin untuk keluaran MLP yang diperolehi dalam 4(b)(iii)?

and the MLP output binary representation is `1' for "Pass" and `0' for "Fail". What would be the machine's state for the MLP output obtained in 4(b)(iii)?

(1 markah/marks)

5. Jawab soalan-soalan berikut:

Answer the following questions.

- (a) Namakan EMPAT algoritma pengoptimuman evolusi.
Name FOUR evolutionary optimization algorithms.

(4 markah/marks)

- (b) Seperti yang dibincangkan dalam kuliah, pengiraan evolusi boleh digunakan bagi menyelesaikan berbagai aplikasi termasuk pengoptimuman. Definiskan pengoptimuman evolusi dalam senario dunia-nyata.

As discussed during lecture, evolutionary computation can be employed to solve various applications including optimization. Define optimization and discuss the importance of evolutionary optimization algorithms in real world scenario?

(4 markah/marks)

- (c) Berikan DUA kekangan dan DUA kelebihan algoritma-algoritma pengoptimuman bio-inspirasi.

Give TWO limitations and TWO advantages of bio-inspired optimization algorithms.

(4 markah/marks)

- (d) Terangkan semua langkah yang terlibat dalam algoritma genetik.

Explain all the steps involved in genetic algorithm.

(8 markah/marks)